

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-146114
(P2002-146114A)

(43) 公開日 平成14年5月22日 (2002. 5. 22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース [*] (参考)
C 0 8 L 23/00		C 0 8 L 23/00	4 F 0 7 0
C 0 8 J 3/20	C E S	C 0 8 J 3/20	C E S Z 4 J 0 0 2
C 0 8 K 3/00		C 0 8 K 3/00	
3/08		3/08	
3/22		3/22	

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2000-342776 (P2000-342776)	(71) 出願人	000110077 東レ・ダウコーニング・シリコン株式会社 東京都千代田区丸の内一丁目1番3号
(22) 出願日	平成12年11月10日 (2000. 11. 10)	(72) 発明者	森田 好次 千葉県市原市千種海岸2番2 東レ・ダウコーニング・シリコン株式会社研究開発本部内
		(72) 発明者	古川 晴彦 千葉県市原市千種海岸2番2 東レ・ダウコーニング・シリコン株式会社研究開発本部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリオレフィン系樹脂組成物およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 難燃性が優れるポリオレフィン系樹脂組成物、およびそれを効率よく製造する方法を提供する。

【解決手段】 (A)ポリオレフィン系樹脂、(B)金属水酸化物粉末〔前記(A)成分100重量部に対して10～200重量部〕、(C)(i)一分子中に少なくとも1個のケイ素原子結合水素原子を有する液状オルガノポリシロキサンと(ii)金属水酸化物以外の無機粉末からなる粉状物〔前記(A)成分100重量部に対して0.01～50重量部〕、および(D)白金系触媒〔前記(A)成分と前記(B)成分の合計重量に対して白金系金属として0.1～10,000ppmとなる量〕からなるポリオレフィン系樹脂組成物。前記(A)成分、および前記(B)成分を加熱下混合して、次いで、前記(C)成分、および前記(D)成分を混合することを特徴とするポリオレフィン系樹脂組成物の製造方法。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (A)ポリオレフィン系樹脂、(B)金属水酸化物粉末〔前記(A)成分100重量部に対して10～200重量部〕、(C)(i)一分子中に少なくとも1個のケイ素原子結合水素原子を有する液状オルガノポリシロキサンと(ii)金属水酸化物以外の無機粉末からなる粉状物〔前記(A)成分100重量部に対して0.01～50重量部〕、および(D)白金系触媒〔前記(A)成分と前記(B)成分の合計重量に対して白金系金属として0.1～10,000ppmとなる量〕からなるポリオレフィン系樹脂組成物。

【請求項2】 (B)成分が水酸化マグネシウム粉末であることを特徴とする、請求項1記載のポリオレフィン系樹脂組成物。

【請求項3】 (C)成分中の(i)成分がケイ素原子結合水素原子を0.001重量%以上含有することを特徴とする、請求項1記載のポリオレフィン系樹脂組成物。

【請求項4】 (C)成分中の(i)成分の25℃における粘度が1～100,000,000mPa・sであることを特徴とする、請求項1記載のポリオレフィン系樹脂組成物。

【請求項5】 (ii)成分が金属酸化物粉末であることを特徴とする、請求項1記載のポリオレフィン系樹脂組成物。

【請求項6】 (ii)成分がシリカ粉末であることを特徴とする、請求項1記載のポリオレフィン系樹脂組成物。

【請求項7】 (A)ポリオレフィン系樹脂、および(B)金属水酸化物粉末〔前記(A)成分100重量部に対して10～200重量部〕を加熱下混合して、次いで、(C)(i)一分子中に少なくとも1個のケイ素原子結合水素原子を有する液状オルガノポリシロキサンと(ii)金属水酸化物以外の無機粉末からなる粉状物〔前記(A)成分100重量部に対して0.01～50重量部〕、および(D)白金系触媒〔前記(A)成分と前記(B)成分の合計重量に対して白金系金属として0.1～10,000ppmとなる量〕を混合することを特徴とするポリオレフィン系樹脂組成物の製造方法。

【請求項8】 (B)成分が水酸化マグネシウム粉末であることを特徴とする、請求項7記載のポリオレフィン系樹脂組成物の製造方法。

【請求項9】 (C)成分中の(i)成分がケイ素原子結合水素原子を0.001重量%以上含有することを特徴とする、請求項7記載のポリオレフィン系樹脂組成物の製造方法。

【請求項10】 (C)成分中の(i)成分の25℃における粘度が1～100,000,000mPa・sであることを特徴とする、請求項7記載のポリオレフィン系樹脂組成物の製造方法。

【請求項11】 (ii)成分が金属酸化物粉末であることを特徴とする、請求項7記載のポリオレフィン系樹脂組

成物の製造方法。

【請求項12】 (ii)成分がシリカ粉末であることを特徴とする、請求項7記載のポリオレフィン系樹脂組成物の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ポリオレフィン系樹脂組成物およびその製造方法に関し、詳しくは、難燃性が優れるポリオレフィン系樹脂組成物、およびそれを効率よく製造する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】特開平3-54236号公報には、ポリオレフィン系樹脂、水酸化マグネシウムおよび/または水酸化アルミニウム、およびシリコンオイルを担持したシリカ粉末からなる難燃性ポリオレフィン系樹脂組成物が提案されているが、十分な難燃性を有するものではなかった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明者らは、上記課題を解決するため鋭意検討した結果、本発明に到達した。すなわち、本発明の目的は、難燃性が優れるポリオレフィン系樹脂組成物、およびそれを効率よく製造する方法を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本願の請求項1～6に係る発明のポリオレフィン系樹脂組成物は、(A)ポリオレフィン系樹脂、(B)金属水酸化物粉末〔前記(A)成分100重量部に対して10～200重量部〕、(C)(i)一分子中に少なくとも1個のケイ素原子結合水素原子を有する液状オルガノポリシロキサンと(ii)金属水酸化物以外の無機粉末からなる粉状物〔前記(A)成分100重量部に対して0.01～50重量部〕、および(D)白金系触媒〔前記(A)成分と前記(B)成分の合計重量に対して白金系金属として0.1～10,000ppmとなる量〕からなることを特徴とする。

【0005】また、本願の請求項7～12に係る発明のポリオレフィン系樹脂組成物の製造方法は、(A)ポリオレフィン系樹脂、および(B)金属水酸化物粉末〔前記(A)成分100重量部に対して10～200重量部〕を加熱下混合して、次いで、(C)(i)一分子中に少なくとも1個のケイ素原子結合水素原子を有する液状オルガノポリシロキサンと(ii)金属水酸化物以外の無機粉末からなる粉状物〔前記(A)成分100重量部に対して0.01～50重量部〕、および(D)白金系触媒〔前記(A)成分と前記(B)成分の合計重量に対して白金系金属として0.1～10,000ppmとなる量〕を混合することを特徴とする。

【0006】

【発明の実施の形態】はじめに、本発明のポリオレフィン系樹脂組成物を詳細に説明する。(A)成分のポリオレ

フィン系樹脂は、例えば、オレフィンの単重合体、オレフィンとその他のビニル系モノマーとの共重合体が挙げられ、具体的には、高密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、ポリプロピレン；プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、4-メチル-1-ペンテン、1-オクテン、1-デセン等の炭素数3～12の α -オレフィンとエチレンまたはプロピレンの共重合体；酢酸ビニル、アクリル酸エチル、メタクリル酸、メタクリル酸エチル、マレイン酸、無水マレイン酸等のビニル系モノマーとエチレンとの共重合体；ポリエチレンまたはエチレンと α -オレフィンとの共重合体を、アクリル酸、マレイン酸等の不飽和カルボン酸またはその誘導体で変性した重合体；上記の重合体の2種以上の混合物が例示される。これらのポリオレフィン系樹脂を製造する方法は限定されないが、他成分との配合性が良好なことから、メタロセン型触媒により重合されたものが好ましい。特に、ポリオレフィン系樹脂組成物の機械的特性が良好であることから、ポリエチレン系樹脂が好適であり、特に、難燃性が著しく向上されることから、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸エチル共重合体、あるいはこれらの混合物が好適である。

【0007】(B)成分の金属水酸化物粉末は、本組成物に難燃性を付与するための成分であり、その分解開始温度が150～450℃であるものが特に好ましい。このような(B)成分としては、水酸化マグネシウム粉末、水酸化アルミニウム粉末、これらの固溶体粉末、あるいはこれらの混合粉末が例示され、好ましくは水酸化マグネシウム粉末である。また、(B)成分の表面を、シランカップリング剤、チタンカップリング剤、高級脂肪酸等の処理剤により処理したものをを用いてもよい。また、(B)成分の平均粒径は限定されないが、(A)成分への分散性が優れ、その成形加工性を低下させないことから、好ましくは0.01～30 μ mであり、特に好ましくは0.05～10 μ mである。

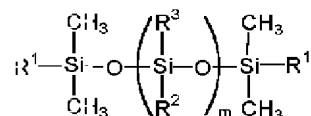
【0008】(B)成分の含有量は、(A)成分100重量部に対して10～200重量部であり、好ましくは30～150重量部である。これは、(B)成分の含有量が上記範囲の下限未満であると、得られるポリオレフィン系樹脂組成物に十分な難燃性を付与することが困難になる傾向があるからであり、一方、上記範囲の上限を超えると、得られるポリオレフィン系樹脂組成物の機械的強度や溶融時の流動性が著しく低下する傾向があるからである。

【0009】(C)成分の粉状物は、前記(B)成分と同様に、本組成物に難燃性を付与するための成分である。この(C)成分は、(i)成分と(ii)成分からなる。この(i)成分は一分子中に少なくとも1個のケイ素原子結合水素原子を有する液状オルガノポリシロキサンである。(i)成分中のケイ素原子結合水素原子の含有量は限定されない

が、0.001重量%以上であることが好ましく、特に、0.005重量%以上であることが好ましい。これは、ケイ素原子結合水素原子の含有量が上記下限未満であると、ポリオレフィン系樹脂組成物の難燃性が低下する恐れがあるからである。また、(A)成分中のケイ素原子結合水素原子の含有量の上限は特に限定されないが、1.5重量%以下であることが好ましく、さらには、1.0重量%以下であることが好ましく、特に、0.5重量%以下であることが好ましい。これは、ケイ素原子結合水素原子の含有量が上記上限を超えても、ポリオレフィン系樹脂組成物の難燃性が低下する恐れがあるからである。また、(i)成分中のケイ素原子結合水素原子以外のケイ素原子に結合している基としては、メチル基、エチル基、プロピル基等のアルキル基；ビニル基、アリル基、ブテニル基等のアルケニル基；フェニル基、トリル基等のアリール基等の一価炭化水素基が例示される。また、(i)成分の25℃における粘度は限定されないが、好ましくは1～100,000,000mPa sであり、さらに好ましくは1～1,000,000mPa sであり、特に好ましくは5～1,000,000mPa sである。これは、25℃における粘度が上記範囲の下限未満であると、(ii)成分と混合して粉状化する際に揮発してしまう恐れがあるからであり、一方、上記範囲の上限を超えると、(ii)成分との配合性が低下する傾向があるからである。

【0010】(i)成分の分子構造は特に限定されず、例えば、直鎖状、分岐鎖状、一部分岐を有する直鎖状、環状、樹脂状が挙げられる。このような(i)成分としては、一般式：

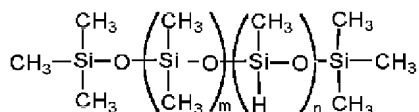
【化1】



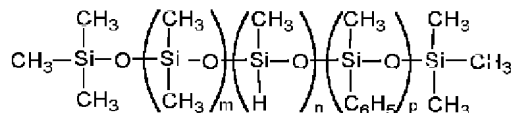
で表される液状オルガノポリシロキサンが例示される。上式中、 R^1 は一価炭化水素基または水素原子であり、 R^2 は一価炭化水素基または水素原子であり、分子中の R^1 および R^2 の少なくとも1つは水素原子である。 R^1 の一価炭化水素基としては、メチル基、エチル基、プロピル基等のアルキル基；フェニル基、トリル基等のアリール基；ビニル基、アリル基等のアルケニル基が例示される。また、 R^2 の一価炭化水素基としては、 R^1 と同様の基が例示される。また、 R^3 は一価炭化水素基であり、 R^1 と同様の基が例示される。また、上式中のmは1以上の整数である。

【0011】(i)成分としては、次のような液状オルガノポリシロキサンが例示される。なお、式中のmは前記と同じであり、nは1以上の整数であり、pは1以上の整数である。

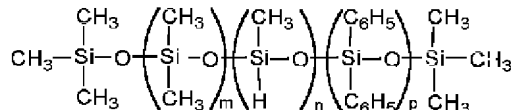
【化2】



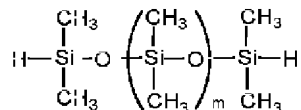
【化3】



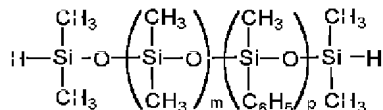
【化4】



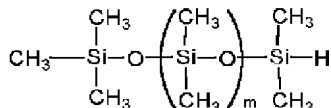
【化5】



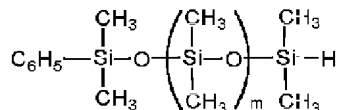
【化6】



【化7】



【化8】



【0012】また、(ii)成分は金属水酸化物以外の無機粉末であり、シリカ、アルミナ、マグネシア、酸化鉄、チタニア、酸化亜鉛等の金属酸化物；その他、炭酸カルシウム、珪酸カルシウム、硫酸バリウム、タルク、マイカ、クレイ、窒化ホウ素、砂鉄、ガラスビーズ、ガラスフレーク、ガラスバルーン、けいそう土、あるいは金属からなる粉末が例示され、特に、金属酸化物粉末が好ましい。これらの金属酸化物粉末の中でも、特にシリカ粉末が好ましい。このシリカ粉末としては、乾式法シリカ（フェームドシリカ）粉末、湿式法シリカ（沈降シリカ）粉末、溶融シリカ粉末、結晶性シリカ粉末が例示される。(ii)成分の平均粒子径は限定されないが、好ましくは100μm以下であり、特に好ましくは10μm以下である。特に、シリカ粉体である場合には、そのBET比表面積が20m²/g以上であることが好ましく、さらには、50m²/g以上であることが好ましく、特に、

100m²/g以上であることが好ましい。

【0013】(C)成分の粉状物において、前記(ii)成分の含有量は限定されないが、前記(i)成分100重量部に対して50～250重量部であることが好ましく、さらには、50～200重量部であることが好ましく、特に、75～150重量部であることが好ましい。これは、(ii)成分の含有量が上記範囲の下限未満であると、ポリオレフィン系樹脂組成物に十分な難燃性を付与できなくなる恐れがあるからであり、一方、上記範囲の上限を超えると、有機樹脂用添加剤として粉状化することが困難となるからである。

【0014】(C)成分は、前記(i)成分と前記(ii)成分を混合して粉状とすることにより調製される。前記(i)成分と前記(ii)成分を混合する方法としては、前記(ii)成分の攪拌下に、前記(i)成分を添加して攪拌する方法が例示される。この際、用いる攪拌装置は高速せん断が可能なミキサーであることが好ましく、例えば、ヘンシェルミキサー、フロージェットミキサーが挙げられる。このようにして調製された粉状物は、前記(A)成分への配合が良好であることから、その平均粒径が0.1～500μmであることが好ましい。

【0015】本組成物において、(C)成分の含有量は、(A)成分100重量部に対して0.01～50重量部であり、好ましくは0.5～25重量部、特に好ましくは1.0～20重量部である。これは、(C)成分の含有量が上記範囲の下限未満であると、得られるポリオレフィン系樹脂組成物に十分な難燃性を付与することができなくなる恐れがあるからであり、一方、上記範囲の上限を超えると、得られるポリオレフィン系樹脂組成物の機械的強度が低下する恐れがあるからである。

【0016】(D)成分の白金系触媒としては、白金微粉末、塩化白金酸、アルコール変性塩化白金酸、白金ジケトン錯体、白金オレフィン錯体、塩化白金酸もしくは白金とジアルケニルオリゴシロキサン錯体、および白金微粉末をアルミナ、シリカ、カーボンブラックなどの粉末担体に担持させたものが例示される。これらの中でも塩化白金酸または白金とジアルケニルオリゴシロキサンの錯体が好ましく、特に特公昭42-22924号公報に開示されている塩化白金酸と1,3-ジビニルテトラメチルジシロキサンの錯体や、特公昭46-28795号公報や特公昭46-29731号公報、特公昭47-23679号公報に開示されている塩化白金酸と1,3-ジビニルテトラメチルジシロキサンの錯体や、白金と1,3-ジビニルテトラメチルジシロキサンの錯体が好ましい。このような白金錯体は、液状のメチルビニルポリシロキサンで希釈して使用することが好ましい。

【0017】本組成物において、(D)成分の含有量は、前記(A)成分と前記(B)成分の合計重量に対して白金系金属として0.1～10,000ppmとなる量であり、好ましくは1～5,000ppmとなる量であり、特に好まし

くは5～1,000ppmとなる量である。これは、(D)成分の含有量が上記範囲の下限未満であると、得られるポリオレフィン系樹脂組成物に十分な難燃性を付与することができなくなる傾向があるからであり、一方、上記範囲の上限を超えると、得られるポリオレフィン系樹脂組成物の電気絶縁性が低下したり、外観が不良となる恐れがあるからである。

【0018】本発明のポリオレフィン系樹脂組成物には、必要に応じて、炭酸カルシウム、タルク、クレー、マイカ、シリカ等の無機充填剤；その他、酸化防止剤、滑剤、有機顔料、無機顔料、着色剤、紫外線吸収剤、熱安定剤、光安定剤、分散剤、防カビ剤、帯電防止剤等を含有してもよい。

【0019】次に、本発明のポリオレフィン系樹脂組成物の製造方法を詳細に説明する。本発明の製造方法は、前記(A)成分と前記(B)成分を加熱下混合し、次いで、前記(C)成分、および前記(D)成分を混合することの特徴とする。また、本発明の製造方法において、前記例示のその他任意の成分は、前記(A)成分と前記(B)成分を混合する際、あるいは、前記(C)成分または前記(D)成分を混合する際に添加することができる。

【0020】本発明の製造方法において、加熱温度は前記(A)成分の融点以上であることが必要であり、例えば、前記(A)成分が非晶性のポリオレフィン系樹脂であ

る場合には、そのガラス転移点より約100℃以上高く、かつ、その分解温度より低いことが好ましく、また、前記(A)成分が結晶性のポリオレフィン系樹脂である場合には、加熱温度はその融点より約30℃以上高く、かつ、その分解温度より低いことが好ましい。このような加熱温度における混練時間は、装置の種類や運転条件等によって異なるが、例えば、連続式の混練装置を用いた場合には、1～5分程度で十分である。

【0021】本発明の製造方法に用いる加熱混練装置としては、バンバリーミキサー、ニーダーミキサー、熱2ロールミル等の回分式あるいは単軸押し出し機；2軸押し出し機等の連続式混合装置が例示され、混練作業性や混練効率が高いことから、押し出し機等の連続式混合装置を用いることが好ましく、特に、2軸押し出し機を用いることが好ましい。

【0022】

【実施例】本発明のポリオレフィン系樹脂組成物を実施例により詳細に説明する。なお、参考例1～5で用いた液状オルガノポリシロキサンを表1に記載した。式中のMeはメチル基を示す。表中のSiH%はケイ素原子結合水素原子の含有量を示し、粘度は25℃における値である。

【0023】

【表1】

種類	式	SiH% (重量%)	粘度 (mPa・s)
A 1	$\text{HMe}_2\text{SiO}(\text{Me}_2\text{SiO})_{60}\text{SiMe}_2\text{H}$	0.044	60
A 2	$\text{Me}_3\text{SiO}(\text{Me}_2\text{SiO})_{546}(\text{MeHSiO})_{10}\text{SiMe}_3$	0.025	3,200
A 3	$\text{HMe}_2\text{SiO}(\text{Me}_2\text{SiO})_{1700}\text{SiMe}_2\text{H}$	0.002	1,000,000
A 4	$\text{HMe}_2\text{SiO}(\text{MeHSiO})_{50}\text{SiMe}_2\text{H}$	1.67	19
A 5	$\text{Me}_3\text{SiO}(\text{Me}_2\text{SiO})_{500}\text{SiMe}_3$	0	2,700

【0024】[参考例1～5] 20Lのヘンシェルミキサーに乾式法非晶質シリカ粉末(表面のシラノール基密度=4.2個/100Å²、一次平均粒子径=20μm、BET比表面積=200m²/g)1kgと表1に記載の液状オルガノポリシロキサンA1～A5のいずれか1kgを加え、1350rpmで約10分間攪拌して、粉状物(D1

～D5)を調製した。これらの粉状物の200メッシュパス%を、粉状物9gを篩(200メッシュ)にかけ、メッシュオンした重量から求めた。これらの粉状物の特性を表2に記載した。

【0025】

【表2】

	参考例1	参考例2	参考例3	参考例4	参考例5
粉状物	D1	D2	D3	D4	D5
液状オルガノポリシロキサン	A1	A2	A3	A4	A5
200メッシュパス%(重量%)	51	85	83	28	81

【0026】[実施例1～2、比較例1～4] 株式会社東洋精機製作所製のラボプラストミルにより、エチレン-エチルアクリレート共重合樹脂(EEA:日本ポリオレフィン株式会社製のジェイレクスA1150)を220℃に加熱溶解し、次いで、平均粒径0.8μmの水酸

化マグネシウム粉末(協和化学工業株式会社製のキスマー5A)を投入して均一に分散するまで混練した。次に、参考例1で調製した粉状物D1を混合しながら添加し、最後に白金-1,3-ジビニルテトラメチルジシロキサン錯体のビニル末端ポリジメチルシロキサン溶液

(白金濃度＝0.5重量%)を添加した後、220℃で5分間混合してポリオレフィン系樹脂組成物を得た。なお、各成分の配合量(重量部)は表3に示すとおりであった。次に、このポリオレフィン系樹脂組成物を成形温度220℃にて射出成形した。この成形物についてJIS

K 7201(酸素指数法によるプラスチックの燃焼試験方法)に規定の方法に従って酸素指数を測定した。これらの結果を表3に示した。

【0027】

【表3】

	実施例1	実施例2	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
EEA	100	100	100	100	100	100
水酸化マグネシウム粉状物(D1)	50	100	50	100	100	100
白金触媒溶液	0.4	0.4	0	0	0	0.4
酸素指数	32	42	25	27	35	26

【0028】[実施例3～7、比較例5]株式会社東洋精機製作所製のラボプラスミルにより、エチレン-エチルアクリレート共重合樹脂(EEA:日本ポリオレフィン株式会社製のジェイレクスA1150)および/または高密度ポリエチレン(HDPE:三井化学株式会社製のハイゼックス5305E)を220℃に加熱溶解し、次いで、平均粒径0.8μmの水酸化マグネシウム粉末(協和化学工業株式会社製のキスマー5A)を投入して均一に分散するまで混練した。次に、参考例2～5で調製した粉状物D2～5のいずれかを混合しながら添加し、最後に白金-1,3-ジビニルテトラメチルジシ

ロキサン錯体のビニル末端ポリジメチルシロキサン溶液(白金濃度＝0.5重量%)を添加した後、220℃で5分間混合してポリオレフィン系樹脂組成物を得た。なお、各成分の配合量(重量部)は表4に示すとおりであった。次に、これらのポリオレフィン系樹脂組成物を成形温度220℃にて射出成形した。この成形物についてJIS K 7201(酸素指数法によるプラスチックの燃焼試験方法)に規定の方法に従って酸素指数を測定した。これらの結果を表4に示した。

【0029】

【表4】

	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	比較例5
EEA	100	100	100	100	0	100
HDPE	0	0	0	0	100	0
水酸化マグネシウム粉状物	100	100	100	120	100	100
D2	10	0	0	0	0	0
D3	0	10	0	0	0	0
D4	0	0	10	10	10	0
D5	0	0	0	0	0	10
白金触媒溶液	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
酸素指数	39	42	42	44	38	35

【0030】

【発明の効果】本発明のポリオレフィン系樹脂組成物は、難燃性が優れるという特徴がある。また、本発明の

ポリオレフィン系樹脂組成物の製造方法は、このような組成物を効率よく製造することができるという特徴がある。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

FI

(参考)

/(C08L 23/00
83:05)

(C08L 23/00
83:05)

(72)発明者 城本 幸志

千葉県市原市千種海岸2番2 東レ・ダウ
コーニング・シリコン株式会社研究開発
本部内

(72)発明者 畑中 秀克

千葉県市原市千種海岸2番2 東レ・ダウ
コーニング・シリコン株式会社研究開発
本部内

(72)発明者 植木 浩

千葉県市原市千種海岸2番2 東レ・ダウ
コーニング・シリコン株式会社研究開発
本部内

(72)発明者 中西 康二

千葉県市原市千種海岸2番2 東レ・ダウ
コーニング・シリコン株式会社研究開発
本部内

Fターム(参考) 4F070 AA12 AA13 AA15 AA60 AC06
AC13 AC14 AC15 AC16 AC22
AC23 AC25 AE01 AE07 AE16
FA01 FA03 FB06 FB07 FC02
4J002 BB031 BB051 BB061 BB071
BB081 BB091 BB121 BB141
BB151 BB171 BB211 BN051
CP042 DA118 DD078 DE076
DE077 DE107 DE117 DE137
DE146 DE237 DG047 DJ007
DJ017 DJ037 DJ047 DJ057
DK007 DL007 EE048 EZ008
FA017 FA087 FA107 FB096
FD017 FD136 FD208